

10/51 9454.454

PCT/PTO 29 DEC 2004

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関
国際事務局



(43)国際公開日
2004年2月19日 (19.02.2004)

PCT

(10)国際公開番号
WO 2004/016060 A1

(51)国際特許分類7:
B32B 3/24, 15/08, G09F 9/00 H05K 9/00,

(21)国際出願番号: PCT/JP2003/010022

(22)国際出願日: 2003年8月6日 (06.08.2003)

(25)国際出願の言語: 日本語

(26)国際公開の言語: 日本語

(30)優先権データ:
特願2002-230845 2002年8月8日 (08.08.2002) JP

(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): 大日本印刷株式会社 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒162-8001 東京都 新宿区 市谷加賀町一丁目1番1号 Tokyo (JP).

(72)発明者; および

(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 荒川文裕

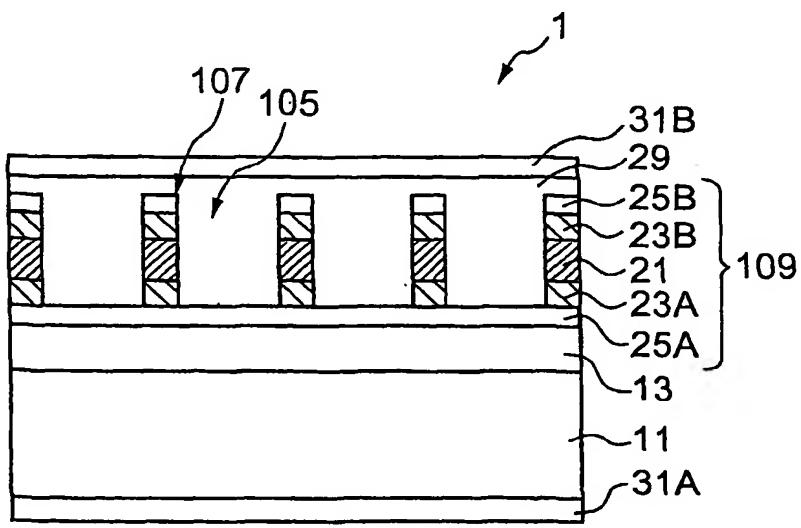
(ARAKAWA,Fumihiro) [JP/JP]; 〒162-8001 東京都 新宿区 市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 石井 康英彦 (ISHII,Yasuhiko) [JP/JP]; 〒162-8001 東京都 新宿区 市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 橋本 大祐 (HASHIMOTO,Daisuke) [JP/JP]; 〒162-8001 東京都 新宿区 市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 京田 享博 (KYODEN,Yukihiro) [JP/JP]; 〒162-8001 東京都 新宿区 市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 大石 英司 (OHISHI,Eiji) [JP/JP]; 〒162-8001 東京都 新宿区 市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP).

(74)代理人: 吉武賢次, 外 (YOSHITAKE,Kenji et al.); 〒100-0005 東京都 千代田区 丸の内三丁目2番3号 富士ビル323号 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).

(締葉有)

(54) Title: ELECTROMAGNETIC WAVE SHIELDING SHEET

(54)発明の名称: 電磁波遮蔽用シート



(OBSERVING SIDE) (観察側)

WO 2004/016060 A1

(57) Abstract: An electromagnetic wave shielding sheet (1), comprising a transparent base material (11) and at least an adhesive agent layer (13), a rust preventive layer (25A), and a mesh-like metal layer (21) installed on one surface of the transparent base material, wherein a blackening treated layer (23A) is formed between the metal layer (21) and the rust preventive layer (25A), and at least the opening parts (105) of the mesh-like metal layer (21) are filled with resin to substantially flatten the surface of the metal layer (21).

(締葉有)



(81) 指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許

(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 國際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 電磁波遮蔽用シート1は透明な基材11と、透明な基材の一方の面へ設けられた少なくとも接着剤層13、防錆層25A、メッシュ状の金属層21とを有している。また、金属層21と防錆層25Aとの間に黒化処理層23Aが設けられている。メッシュ状の金属層21の少なくとも開口部105が樹脂で充填され、金属層21面が実質的に平坦化状態となっている。

明細書

電磁波遮蔽用シート

技術分野

本発明は、電磁波を遮蔽（シールドともいう）用のシートに関し、さらに詳しく述べて、CRT、PDPなどのディスプレイの前面に配置して、ディスプレイから発生する電磁波を遮蔽し、かつ、ディスプレイの画像を良好に視認でき、金属層（薄膜）メッシュを用いた電磁波遮蔽用シートに関するものである。

背景技術

（技術の概要）近年、電気電子機器の機能高度化と増加利用に伴い、電磁気的なノイズ妨害（Electro Magnetic Interference；EMI）が増えている。電磁波ノイズは大きく分けて伝導ノイズと放射ノイズがある。伝導ノイズはノイズフィルタなどを用いる方法がある。一方、放射ノイズは電磁気的に空間を絶縁するため、筐体を金属にしたり、回路基板間に金属板を挿入したり、ケーブルを金属箔で巻きなどの方法がある。これらの方法は回路や電源ブロックの電磁波遮蔽の効果はあるが、CRT、プラズマディスプレイパネル（以下PDPともいう）などの、ディスプレイ前面より発生する電磁波遮蔽用には、不透明であるため適さない。

プラズマディスプレイパネルは、データ電極と蛍光層を有するガラスと透明電極を有するガラスとの組合体であり、作動すると電磁波、近赤外線、及び熱が大量に発生する。通常、電磁波を遮蔽するためにプラズマディスプレイパネルの前面に前面板を設ける。ディスプレイ前面から発生する電磁波の遮蔽性は、30MHz～1GHzにおける30dB以上の機能が必要である。また、ディスプレイ前面より発生する波長800～1,100nmの近赤外線も、他のVTR、空調機の遠隔操作（リモートコントロール）装置などの機器を誤作動させるので、遮蔽する必要がある。さらに、ディスプレイの表示画像を視認しやすくするため、電磁波遮蔽用の金属メッシュ（ライン）部分が見えにくく、電磁波遮蔽用シート

としては適度な透明性（可視光透過性、可視光透過率）を有することが必要である。

さらにまた、プラズマディスプレイパネルは大型画面を特徴としており、例えば、37型、42型、さらに大型サイズもある。このため、電磁波遮蔽用シートのライン数は通常、縦及び横方向に数千本にも及んでおり、ラインに囲まれた複数の開口部が設けられている。しかしながら、該開口部は、接着剤層がむき出しのため、エッチング時にエッチング液のアタックを受けてしまい、接着剤層が着色したり、また、エッチング後のレジスト膜を剥離するアルカリ性の剥離液で、接着剤層が劣化してしまうという問題点がある。

（先行技術）ディスプレイ画像の視認性を向上させるために、前面板は、電磁波遮蔽と適度な透明性（可視光の透過率）と、所望以外の着色がなく、剥離のない均一で安定したメッシュ構造が求められている。

メッシュ構造を有するものでは、基板／透明アンカ層／メッシュパターン状の無電解メッキ層からなる電磁波シールド材料が、特開平5-283889号公報で開示されている。また、電磁波遮蔽シートの金属メッシュをフォトレジスト法で形成する方法が、特開平09-293989号公報で開示されている。さらには、銅箔に幾何学図形をフォトリソグラフィ法で形成した銅箔付きプラスチックフィルムをプラスチック板に積層した電磁波遮蔽構成体が、特開平10-335885号公報で開示されている。しかしながら、いずれの方法でも、電磁波遮蔽シートもメッシュ構造を有しているが、防錆層があっても金属層のメッシュ部のみで、基材及び接着剤層の全面にわたって層が形成されていないし、全面に形成する示唆もされていない。さらにまた、通常、電磁波遮蔽用シートは、基材側が観察側となるので、接地用電極部からアースがとりにくいという欠点もある。

また、パターン（本発明のメッシュの相当する）の形成法が、パターン状レジストの上に黒色層とパターン状金属層を設け、レジストもろとも洗い流した後に防錆層を設けてなる、透明基体／黒色層／パターン状金属層／防錆層を有する電磁波シールド材が、特開平11-298185号公報で開示されている。しかしながら、透明基体と黒色層又は金属層との間、及び開口部に、防錆層を設けることができないし、パターン（メッシュ）の形成はエッチング法でないので、高精

細なメッシュはできないという問題もある。（腐食）工程の際のエッティング液の作用により、開口部に露出し透光部となる接着剤層乃至は基材が黄変等の着色を生じディスプレイの画像の色調に影響したり、或は接着剤層の接着力を低下せしめることが有った。又エッティング液中から接着剤層や基材中に浸透した金属イオン（ Fe^{3+} 等）により色補正用に接着剤中に添加した色素や近赤外吸収用の色素が劣化することも有った。又図7の如く、電磁波遮蔽用シートを、他の透明基材やディスプレイと接着剤を介して積層した際にメッシ開口部の凹部に気泡Bが残留し、気泡と接着剤との界面での光散乱により、ヘイズ（曇価）が上昇すると云う問題が有った。又この様な電磁波遮蔽用シートに、更に近赤外線吸収フィルター層を積層し、電磁波遮蔽性と近赤外線遮蔽性との両性能を有するフィルターを得ることが特開2000-227515で開示されている。

しかし、電磁波遮蔽用シートの製造工程に、更に近赤外線吸収フィルターを接着剤を介して積層する工程が必要となり、工程数、材料費も増える。

発明の開示

そこで、本発明はこのような問題点を解消するためになされたものである。その目的は、CRT、PDPなどのディスプレイの前面に配置して、ディスプレイから発生する電磁波、及び近赤外線の両方を遮蔽し、かつ、接着剤層中の気泡残留によるヘイズ上昇も無く、ディスプレイ画像の視認性に優れる電磁波遮蔽用シートを積層工程数を増やすこと無く安価に提供することである。

本発明は、電磁波遮蔽用シートにおいて、透明な基材と、基材の一方の面に設けられた透明な防錆層と、防錆層に設けられ、開口部を形成するライン部を有するメッシュ状の金属層を備え、防錆層は、ライン部と開口部に対応する部分との両方に設けられていることを特徴とする電磁波遮蔽用シートである。

本発明によれば、PDPなどのディスプレイの前面に配置して、ディスプレイから発生する電磁波を遮蔽し、かつ、メッシュのライン部分は非視認性で、電磁波遮蔽性、透明性の両特性を満たし、かつ、どちらの面を観察側にしてもよく、エッティングやレジスト剥離等の製造工程時に基材や接着剤層の変色、剥離等の劣化や変質が少なく、画像を長期にわたって良好に視認することができる電磁波遮

蔽用シートが提供される。

本発明は、金属層のライン部のライン幅は5～25μm、ライン部間のピッチは150～500μmとなっていることを特徴とする電磁波遮蔽用シートである。

本発明によれば、メッシュのライン部分は非視認性で、電磁波遮蔽性、透明性の両特性を満たす電磁波遮蔽用シートが提供される。

本発明は、金属層の一方の面に黒化処理層が設けられていることを特徴とする電磁波遮蔽用シートである。

本発明によれば、メッシュのライン部分は非視認性で、画像を良好に視認することができる電磁波遮蔽用シートが提供される。

本発明は、金属層の基材と反対面に、追加防錆層が設けられていることを特徴とする電磁波遮蔽用シートである。

本発明によれば、基材面をPDP側へ設置してもよく、電極の引き出し工数も減り、額縁状の黒印刷も要らず、画像の視認性はギラツキもなく、良好である電磁波遮蔽用シートが提供される。

本発明は、メッシュ状の金属層の開口部に透明樹脂が充填されて、金属層と透明樹脂とが平坦状となることを特徴とする電磁波遮蔽用シートである。

本発明によれば、開口部の凹凸が埋まって作業性に優れる電磁波遮蔽用シートが提供される。

本発明は、メッシュ状の金属層の開口部へ充填される透明樹脂は、可視光線中の波長570～605nm帯域の光を吸収する色調補正用光線吸収剤及び／又は近赤外線の波長800～1100nm帯域の光を吸収する近赤外線吸収剤を含有することを特徴とする電磁波遮蔽用シートである。

本発明は、基材または追加防錆層のいずれかの外方に、可視光線中の波長570～605nm帯域の光を吸収する色調補正用光線吸収剤層及び／又は近赤外線の波長800～1100nm帯域の光を吸収する近赤外線吸収剤層を設けたことを特徴とする電磁波遮蔽用シートである。

本発明によれば、PDPから発生する近赤外線及び電磁波の両方を遮蔽してこれらに起因する弊害を防ぎ、而も可塑光線は透過して、且つPDPから発生するネオン原子の発光スペクトルに起因する黄～橙色の発光を吸収し、画像の色調が

橙色に着色することを防止して、ディスプレイ画像を良好に視認することができる電磁波遮蔽用シートが提供される。

図面の簡単な説明

図1は本発明の電磁波遮蔽用シートの平面図である。

図2は本発明の電磁波遮蔽用シートの一部を模式的に示す斜視図である。

図3Aは図2のAA断面図である。

図3Bは図2のBB断面図である。

図4は導電材層の構成を説明する断面図である。

図5Aは巻取りロール状での加工を説明する平面図である。

図5Bは巻取りロール状での加工を説明する断面図である。

図6はディスプレイ面へ貼着する本発明の電磁波遮蔽用シートの断面図である。

図7は被着体を有する電磁波遮蔽用シートを示す断面図である。

図8は電磁波遮蔽用シートの製造方法を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明の一実施態様について、図面を参照して詳細に説明する。

但し、本発明はこの形態のみに限定される訳では無い。

図1は、本発明の電磁波遮蔽用シートの平面図である。

図2は、本発明の電磁波遮蔽用シートの一部を模式的に示す斜視図である。

(全体の構成) 図1に示すように、本発明の電磁波遮蔽用シート1は、透明な基材11と、基材11上に設けられたメッシュ部103と、メッシュ部103を囲む接地用枠部101とからなっている。このうちメッシュ部103は、図2に示すように、複数の開口部(セルともいう)105を有するライン部107からなっている。接地用枠部101はディスプレイへ設置した場合にアースがとられる。

また、ライン部107は透明な基材11の一方の面へ接着剤層13を介して接着されており、このライン部107は積層構造の導電材層109からなっている。尚、基材11上に無電解メッキ、蒸着等により直接導電材層109を形成可能な

場合には、接着剤層13を省略しても良い。ライン部107は開口部105が平面内に於いて密に隣接配列した格子状のメッシュとなっている。

ライン部107と開口部105とによりメッシュ部103が構成されている。ライン部107の幅は、図2に示すようにライン幅Wと称し、ラインとラインとの間隔をピッチPと称する。

図3Aおよび図3Bは、図2のAA断面図、及びBB断面図である。

図4は、導電材層の構成を説明する断面図である。

(導電材層の構成) 図3Aは開口部を横断する断面を示し、開口部105とライン107が交互に構成され、図3Bはライン107を縦断する断面を示し、導電材層109からなるライン107が連続して形成されている。図3A、図3B、図4に示すように、導電材層109は、金属層21と、好ましくは、少なくとも金属層21の観察面に設けられた黒化処理層23A又は23Bとを有している。さらに好ましくは、黒化処理層23A及び/又は23Bを覆うように、防錆層25A及び/又は25Bを設けるが、防錆層は少なくとも黒化処理層23A側に設ければよい。又メッシュ部の開口部105にも存在する防錆層25Aは透明な層とする。メッシュ部のライン部107上へのみ設けられる防錆層25Bは透明、或は不透明のいづれでも良い。

該防錆層25A、25Bは金属層21及び黒化処理23A、23Bの防錆機能を持ち、かつ、黒化処理層23A、23Bの脱落も防止する。また、驚くべきことに、該防錆層25A及び25Bは、基材11と接着剤層13を介して積層した後は、該接着剤層13を保護するのである。上述のように、必要に応じて、金属層21の他方の面へも、黒化処理層23B及び防錆層25B(追加防錆層25B)を設けてもよく、金属層21の両面へ黒化処理層23A、23B及び防錆層25A、25Bを設けてもよい。一番好ましい形態としては、観察側へ黒化処理層23A及び防錆層25Aを設ける。

(発明のポイント) 従来技術に於いては金属層21のエッティングを更に防錆層に迄進行せしめて、ライン107部のみに防錆層25Aを残す。但し、本発明に於いては、エッティングを金属層21全層がエッティング除去された時点で停止して防錆層25Aを基材11側のメッシュの開口部105へも残しておく、即ち、全

面に防錆層 25A が設けられている形態とすることで、該防錆層 25A が接着剤層 13 を保護することを見出した。即ち、従来の開口部 105 では接着剤層 13 がむき出しのため、エッチング時にエッチング液のアタックを受けて着色したり、また、エッチング後のレジスト膜を剥離するアルカリ性の剥離液で劣化、変質して接着力が低下したりするが、本発明の防錆層 25A があると、この現象を防止することができ、さらに、エッチング液の鉄やナトリウムによる汚染や、これら金属（イオン）による光線吸収剤を変褪色させることを防止できる。

さらにまた、通常、電磁波遮蔽用シート 1 はその基材 11 側を観察側とすることが多いが、本発明の電磁波遮蔽用シート 1 に於いて通常の場合黒化処理層 23A 面、必要に応じて両方の黒化処理層 23A、23B に同質の防錆層 25A、25B が設けられているために、黒化処理層 23B を基材 11 と反対面に設けても防錆層 25B によって保護されているので、黒化処理層 23B の粒子落ちなどが生じにくいため、どちら側でも観察側とすることが容易である。金属層 21 を観察側とすると接地用枠部 101（機能的には電極部である）が露出しているので、アースがとり易い。なお、防錆層（追加防錆層）25B、黒化処理層 23B は極めて薄い層なので、アース接地の妨げとはならない。さらに、接地用枠部 101 は黒化処理により形成されるが、黒化処理層 23A 又は 23B の形成時の黒化処理を流用でき、工程短縮、コスト面でも有利となる。

本明細書では、本発明の電磁波遮蔽用シート 1 をCRT、PDPなどのディスプレイ用を主体に記載しているが、ディスプレイ以外の電磁波遮蔽用に使用できることはいうまでもない。

一方、PDP は大型画面を特徴としており、電磁波遮蔽用シート 1 の大きさ（外形寸法）は、例えば、37型では 620×830mm 程度、42型では 580×980mm 程度もあり、さらに大型サイズもある。このため、電磁波遮蔽用シートのライン数はメッシュの大きさにもよるが、通常、縦及び横方向に数千本にも及ぶ。該ラインの幅は「 μm 」単位の精度で、一定範囲内に形成しなければならない。開口部 105 も、所望以外に着色したりすると、人間がディスプレイ画像を観察した際に、人間は極めて強い違和感を感じる。即ち、本発明の電磁波遮蔽用シートは、透明な防錆層 25A を開口部 105 も含めた全面に形成するこ

とにより接着剤層 13、或は基材 11 が着色せず、電磁波遮蔽性と適度の透明性を有しているので、画像の視認性に優れるものである。また、防錆層 25A と接着剤層 13 又は後述する平坦化層 29 の屈折率に差があり、相対的に防錆層 25A の屈折率が高く、接着層 13 又は後述する平坦化層 29 の屈折率が低く、反射防止、コントラスト向上などの光学的な作用効果も期待できる。

本発明の電磁波遮蔽用シート 1 の導電材部 109 としては、金属層 21 の少なくとも一方の面へ黒化処理 23A 及び／又は 23B を設け、さらに、少くとも該導電材部 109 の基材 11 側の面へ、防錆層 25A 及び／又は 25B がライン部及び開口部いづれの位置に於いても設けられている。

該導電材部 109 を接着剤層 13 を介して透明な基材 11 と積層した後に、フォトリソグラフィ法でメッシュ状とする。続いて透明樹脂を開口部 105 内に充填して平坦化層 29 として金属層側を平坦化し、さらに必要に応じて特定波長の近赤外線或は近赤外線と特定波長の可視光線を吸収する光線吸収剤層 31A、31B を設ける。このような電磁波遮蔽用シートをディスプレイの前面に配置すると、ディスプレイから発生する電磁波及び近赤外線を遮蔽し、接着剤層内の気泡による曇り、白化が無く、メッシュの濃淡ムラがなく、黒又は白の点状線状の欠点が極めて少なく、かつ、適度の透明性を有し、ディスプレイに表示された画像を良好に視認することができる。

(製造方法の概略) 本発明の電磁波遮蔽用シート 1 は、まず、少なくとも観察側に、黒化処理及び基材 11 側に防錆層を設けた導電材層 109 を用意し、該導電材層 109 を透明なフィルム状の基材 11 の一方の面へ接着剤を介して積層した後に、導電材層 109 面へレジスト層 109a をメッシュパターン状に設ける。レジスト層 109a で覆われていない部分の導電材層 109 を防錆層 25A を除いてエッティングにより除去した後に、レジスト層 109a を除去する所謂フォトリソグラフィ法で製造すればよい。さらに、既存の設備を使用でき、これらの製造工程の多くを連続的に行うことで、品質及び歩留まりが高く、生産効率が高く生産できる(図 8)。

本発明の電磁波遮蔽用シート 1 の、各層の材料及び形成について説明する。

(導電材層) 電磁波を遮蔽する導電材層 109 は、例えば金、銀、銅、鉄、ニ

ッケル、クロムなど充分に電磁波をシールドできる程度の導電性を持つ金属層21を有する。金属層21は単体でなくても、合金あるいは多層であってもよい。金属層21としては、鉄の場合には低炭素リムド鋼や低炭素アルミキルド鋼などの低炭素鋼、Ni—Fe合金、インバー合金が好ましく、また、カソーディック電着を行う場合には、電着のし易さから銅又は銅合金箔が好ましい。該銅箔としては、圧延銅箔、電解銅箔が使用できるが、厚さの均一性、黒化処理及び／又はクロメート（処理）層との密着性、及び $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下の薄膜化ができる点から、電解銅箔が好ましい。該金属層21の厚さは $1\sim100\text{ }\mu\text{m}$ 程度、好ましくは $5\sim20\text{ }\mu\text{m}$ である。これ以下の厚さでは、フォトリソグラフィ法によるメッシュ加工は容易になるが、金属の電気抵抗値が増え電磁波遮蔽効果が損なわれ、これ以上では、所望する高精細なメッシュの形状が得られず、その結果、実質的な開口率が低くなり、光線透過率が低下し、さらに視角も低下して、画像の視認性が低下する。これら金属層21は、通常予め金属層としたものを接着剤層13を通して基材11上に接着し積層する。但し、直接基材11上に、無電解メッキ（或は無電解メッキ層の上に更に電解メッキしても良い）、蒸着等の方法により、直接形成しても良い。この場合には、接着剤層13は省略も可能である。

金属層21の表面粗さとしては、 R_z 値で $0.5\sim10\text{ }\mu\text{m}$ が好ましい。これ以下では、黒化処理しても外光が鏡面反射して、画像の視認性が劣化する。これ以上では、接着剤やレジストなどを塗布する際に、表面全体へ行き渡らなかったり、気泡が発生したりしてする。表面粗さ R_z は、JIS-B0601に準拠して測定した10点の平均値である。

（黒化処理）電磁波遮蔽用シート1への外光を吸収させて、ディスプレイの画像の視認性を向上するために、メッシュ状の導電部109の金属層21観察側に黒化処理を行って、コントラスト感を出すことが必要である。該黒化処理は金属層21面を粗化及び／又は黒化すればよく、金属酸化物、金属硫化物の形成や種々の手法が適用できる。鉄の場合には、通常スチーム中、 $450\sim470^\circ\text{C}$ 程度の温度で、 $10\sim20$ 分間さらして、 $1\sim2\text{ }\mu\text{m}$ 程度の酸化膜（黒化膜）を形成するが、濃硝酸などの薬品処理による酸化膜（黒化膜）でもよい。また、銅箔の場合には、銅箔を硫酸、硫酸銅及び硫酸コバルトなどからなる電解液中で、陰

極電解処理を行って、カチオン性粒子を付着させるカソーディック電着が好ましい。該カチオン性粒子を設けることでより粗化し、同時に黒色が得られる。記カチオン性粒子としては、銅粒子、銅と他の金属との合金粒子が適用できるが、好ましくは銅 - コバルト合金の粒子である。

本明細書では、粗化及び黒色化を合わせて黒化処理という。該黒化処理の好ましい黒濃度は0.6以上である。なお、黒濃度の測定方法は、COLOR CONTROL SYSTEMのGRETAG SPM100-11（キモト社製、商品名）を用いて、観察視野角10度、観察光源D50、照明タイプとして濃度標準ANSI Tに設定し、白色キャリブレーション後に、試験片を測定する。また、該黒化処理の光線反射率としては5%以下が好ましい。光線反射率は、JIS-K7105に準拠して、ハイズメーターHM150（村上色彩社製、商品名）を用いて測定する。

（合金粒子）上記カチオン性粒子としては、銅粒子、銅と他の金属との合金粒子が適用できるが、好ましくは銅 - コバルト合金の粒子である。銅 - コバルト合金の粒子を用いると、黒化の程度が著しく向上して可視光をよく吸収する。電磁波遮蔽用シートの視認性を評価する光学特性として、色調をJIS-Z8729に準拠した表色系「L*、a*、b*、ΔE*」で表わした。該「a*」及び「b*」の絶対値が小さい方が導電材部109が非視認性となり、画像のコントラスト感が高まり、結果として画像の視認性が優れる。銅 - コバルト合金の粒子を用いると、銅粒子と比較して「a*」及び「b*」を0に近く小さくできる。

また、銅 - コバルト合金粒子の平均粒子径は0.1~1μmが好ましい。これ以上では、銅 - コバルト合金粒子の粒子径を大きくすると金属層21の厚さが薄くなり、基材11と積層する工程で銅箔が切断したりして加工性が悪化し、また、密集粒子の外観の緻密さが欠けて、ムラ状が目立ってくる。これ以下では、粗化が不足するので、画像の視認性が悪くなる。

（防錆層）金属層21及び／又は黒化処理への、防錆機能と黒化処理の脱落や変形を防止するために、少なくとも金属層21を黒化処理した黒化処理層23A、23Bに、防錆層25A及び／又は25Bを設ける。該防錆層25A、25Bとしては、ニッケル及び／又は亜鉛及び／又は銅の酸化物、又はクロメート処理層

が適用できる。ニッケル及び／又は亜鉛及び／又は銅の酸化物の形成は、公知のメッキ法でよく、厚さとしては、 $0.001\sim1\mu\text{m}$ 程度、好ましくは $0.001\sim0.1\mu\text{m}$ である。

(クロメート処理) クロメート処理は、被処理材へクロメート処理液を塗布し処理する。該塗布方法としては、ロールコート、カーテンコート、スクイズコート、静電霧化法、浸漬法などが適用でき、塗布後は水洗せずに乾燥すればよい。クロメート処理を片面に施す場合は、ロールコートなどで片面に塗布し、両面に施す場合は、浸漬法で行えばよい。クロメート処理液としては、通常 CrO_2 を $3\text{ g}/1$ を含む水溶液を使用する。この他、無水クロム酸水溶液に異なるオキシカルボン酸化合物を添加して、6価クロムの一部を3価クロムに還元したクロメート処理液も使用できる。また、6価クロムの付着量の多少により淡黄色から黄褐色に着色するが、3価クロムは無色であり、3価と6価クロムを管理すれば、実用上の問題がない透明性が得られる。オキシカルボン酸化合物としては、酒石酸、マロン酸、クエン酸、乳酸、グルコール酸、グリセリン酸、トロバ酸、ベンジル酸、ヒドロキシ吉草酸などを、単独又は併用して用いる。還元性は化合物により異なるので、添加量は3価クロムへの還元を把握しながら行う。

具体的には、アルサーフ1000(日本ペイント社製、クロメート処理剤商品名)、PM-284(日本パーカライジング社製、クロメート処理液商品名)などが例示できる。また、クロメート処理は黒化処理の効果をより高める上で特に好ましい。

黒化処理層23A、23Bは、少なくとも観察側に又防錆層25A、25Bは少くとも基材11側に設ければよく、コントラストが向上してディスプレイの画像の視認性が良くなる。また、他方の面、即ちディスプレイ面側に設けてもよく、ディスプレイから発生する迷光を抑えられるので、さらに、画像の視認性が向上する。

次に、防錆層25Aに透明な基材11を接着剤13で積層する。

(基材) 基材11の材料としては、使用条件や製造に耐える透明性、絶縁性、耐熱性、機械的強度などがあれば、種々の材料が適用できる。例えば、ポリエチレンテレフタレート・ポリブチレンテレフタレート・ポリエチレンナフタレー

ト・ポリエチレンテレフタレート-イソフタレート共重合体・テレフタル酸-シクロヘキサンジメタノール-エチレングリコール共重合体・ポリエチレンテレフタレート/ポリエチレンナフタレートの共押し出しフィルムなどのポリエステル系樹脂、ナイロン6・ナイロン66・ナイロン610などのポリアミド系樹脂、ポリプロピレン・ポリメチルペンテンなどのポリオレフィン系樹脂、ポリ塩化ビニルなどのビニル系樹脂、ポリアクリレート・ポリメタアクリレート・ポリメチルメタアクリレートなどのアクリル系樹脂、ポリイミド・ポリアミドイミド・ポリエーテルイミドなどのイミド系樹脂、ポリアリレート・ポリスルホン・ポリエーテルスルホン・ポリフェニレンエーテル・ポリフェニレンスルフィド(PPS)・ポリアラミド・ポリエーテルケトン・ポリエーテルニトリル・ポリエーテルエーテルケトン・ポリエーテルサルファイトなどのエンジニアリング樹脂、ポリカーボネート、ポリスチレンなどのスチレン系樹脂などがある。

基材11は、これら樹脂を主成分とする共重合樹脂、または、混合体(アロイでを含む)、若しくは複数層からなる積層体であっても良い。該基材は、延伸フィルムでも、未延伸フィルムでも良いが、強度を向上させる目的で、一軸方向または二軸方向に延伸したフィルムが好ましい。該基材の厚さは、通常、12~1000μm程度が適用できるが、50~700μmが好適で、100~500μmが最適である。これ以下の厚さでは、機械的強度が不足して反りやたるみなどが発生し、これ以上では、過剰な性能となってコスト的にも無駄である。

基材11は、これら樹脂の少なくとも1層からなるフィルム、シート、ボード状として使用するが、これら形状を本明細書ではフィルムと総称する。通常は、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル系のフィルムが透明性、耐熱性がよくコストも安いので好適に使用され、ポリエチレンテレフタレートが最適である。また、透明性は高いほどよいが、好ましくは可視光線透過率で80%以上である。

基材11は、塗布に先立って塗布面へ、コロナ放電処理、プラズマ処理、オゾン処理、フレーム処理、プライマー(アンカーコート、接着促進剤、易接着剤とも呼ばれる)塗布処理、予熱処理、除塵埃処理、蒸着処理、アルカリ処理、などの易接着処理を行ってもよい。該樹脂フィルムは、必要に応じて、充填剤、可塑

剤、帯電防止剤などの添加剤を加えても良い。

(積層法) 積層（ラミネートともいう）法としては、基材11又は導電材層109の一方に、接着剤又は粘着剤を塗布し必要に応じて乾燥して、加熱又は加熱しないで加圧し、基材11と導電材層109とを接着剤13を介して接合する。その後必要に応じて30～80°Cの温度下で、エージング（養生）してもよい。また、基材11自身、又は基材11が複数層で積層面が、例えば、アイオノマー樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸共重合体、エチレン-アクリル酸エステル共重合体などの熱接着性の樹脂であれば、加熱下で加圧するだけでもよい。

(接着剤) 接着剤13としては、特に限定されないが、例えば、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合樹脂などが適用できる。また、エッティング液による染色や劣化が少なく、加工適性のよい熱硬化型樹脂を用いた、当業者がドライラミネーション法（ドライラミともいう）と呼ぶ方法が好ましい。さらに、紫外線（UV）、電子線（EB）などの電離放射線で硬化（反応）する電離放射線硬化型樹脂も好ましい。電離放射線硬化型樹脂としては、例えば、ポリエステル（メタ）アクリレート、ウレタン（メタ）アクリレート、エポキシ（メタ）アクリレート等のプレポリマー（乃至はオリゴマー）、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート等の单量体、或はこれらの混合物が用いられる（ここで、（メタ）アクリレートとは、アクリレート又はメタクリレートを意味する）。

(ドライラミ) ドライラミネーション法とは、溶媒へ分散または溶解した接着剤を塗布し乾燥させて、貼り合せ基材を重ねて積層した後に、30～120°Cで数時間～数日間エージングすることで、接着剤を硬化させて、2種の材料を積層させる方法である。また、ドライラミネーション法を改良したノンソルベントラミネーション法でもよく、溶媒へ分散または溶解せずに接着剤自身を塗布し乾燥させて、貼り合せ基材を重ねて積層した後に、30～120°Cで数時間～数日間エージングすることで、接着剤を硬化させることで、2種の材料を積層させる方法である。

ドライラミネーション法、またはノンソルベントラミネーション法で用いる接

着層の接着剤として、熱、または紫外線・電子線などの電離放射線で硬化する接着剤が適用できる。熱硬化接着剤としては、具体的には、2液硬化型の接着剤、例えば、ポリエステルウレタン系樹脂、ポリエーテルウレタン系またはアクリルウレタン系樹脂等から成るウレタン系接着剤、アクリル系接着剤、ポリエステル系接着剤、ポリアミド系接着剤、ポリ酢酸ビニル系接着剤、エボキシ系接着剤、ゴム系接着剤などが適用できるが、2液硬化型ウレタン系接着剤が好適である。

2液硬化型ウレタン系樹脂としては、具体的には、例えば、多官能イソシアネートとヒドロキシル基含有化合物との反応により得られるポリマー、具体的には、例えば、トリレンジイソシアナート、ジフェニルメタンジイソシアナート、ポリメチレンポリフェニレンポリイソシアナート等の芳香族ポリイソシアナート、あるいは、ヘキサメチレンジイソシアナート、キシリレンジイソシアナート、イソホロンジイソシアネート等の脂肪族（乃至は脂環式）ポリイソシアナート等の多官能イソシアネートと、ポリエーテル系ポリオール、ポリエステル系ポリオール、ポリアクリレートポリオール等のヒドロキシル基含有化合物との反応により得られる2液型ウレタン系樹脂を使用することができる。

好ましくは、エッティング液による染色、劣化がないスチレン-マレイン酸共重合ポリマーで変性したポリエステルポリウレタンと脂肪族ポリイシシアネートを配合した接着剤である。

ドライラミネーション法では、これらを主成分とする接着剤組成物を有機溶媒へ溶解または分散し、これを、例えば、ロールコーティング、リバースロールコーティング、グラビアコーティング、グラビアリバースコーティング、グラビアオフセットコーティング、キスコーティング、ワイヤーバーコーティング、コンマコーティング、ナイフコーティング、デップコーティング、フローコーティング、スプレイコーティングなどのコーティング法で塗布し、溶剤などを乾燥して、本発明のラミネーション用接着層を形成することができる。好ましくは、ロールコーティング、リバースロールコーティング法である。

該接着層13の膜厚としては、0.1～20μm（乾燥状態）程度、好ましくは1～10μmである。該接着層を形成したら直ちに、貼り合せ基材を積層した後に、30～120℃で数時間～数日間エージングすることで、接着剤を硬化さ

せることで接着する。該接着剤の塗布面は、基材側、導電材部側のいずれでもよい。好ましくは、粗化してある銅箔側で、粗面の全体に行き渡って、積層体へ気泡の発生が抑えられる。

ノンソルベントラミネーション法は、基本的にはドライラミネーション法と同様であるが、接着剤組成物を有機溶媒へ溶解または分散しないで、接着剤組成物そのままを用いるが、必要に応じて、粘度を低下させるために、接着剤組成物を加熱加温して用いる場合もある。

(粘着剤) 粘着剤としては、公知の感圧で接着する粘着剤が適用できる。粘着剤としては、特に限定されるものではなく、例えば、天然ゴム系、ブチルゴム・ポリイソプレン・ポリイソブチレン・ポリクロロブレン・ステレン-ブタジエン共重合樹脂などの合成ゴム系樹脂、ジメチルポリシロキサンなどのシリコーン系樹脂、アクリル系樹脂、ポリ酢酸ビニール・エチレン-酢酸ビニール共重合体などの酢酸ビニール系樹脂、ウレタン系樹脂、アクリロニトリル、炭化水素樹脂、アルキルフェノール樹脂、ロジン・ロジントリグリセリド・水素化ロジンなどのロジン系樹脂が適用できる。

(ゴム系粘着剤) ここでゴム系粘着剤は、クロロブレンゴム、ニトリルブタジエンゴム、アクリルゴム、ステレンブタジエンゴム、ステレンイソブレンスチレン、ステレンブタジエンスチレン、ステレンエチレンブタジエンスチレン、ブチルゴム、ポリイソブチレンゴム、天然ゴム、ポリイソブレンゴムなどの粘着ゴムの一又は複数に、フェノール系樹脂、変性フェノール樹脂、ケトン樹脂、アルキッド樹脂、ロジン系樹脂、クマロン樹脂、ステレン系樹脂、石油樹脂、塩化ビニル系樹脂などの粘着付与材の一又は複数を配合したものが有効である。

ゴム系粘着剤は、アクリル系接着材と比較して耐薬品性、耐膨潤性、耐温度性、粘着性、および剥離強度に優れているので、接着部分が酸性又はアルカリ性の物質に曝されても剥離が生じない。また、ゴム系粘着材は、酸性又はアルカリ性の薬液中で加水分解をほとんど発生せず、粘着寿命が長い。

(粘着剤による接着剤層の形成) これらの樹脂、またはこれらの混合物を、ラテックス、水分散液、または有機溶媒液として、スクリーン印刷またはコンマコートなどの、公知の印刷またはコーティング法で、印刷または塗布し必要に応じて乾燥

した後に、一方の材料と重ねて加圧すれば良い。

図5Aおよび図5Bは、巻取りロール状での加工を説明する平面図及び側面図である。

具体的な積層方法としては、通常、帯状で連続して巻き取られたロール状（巻取りロールという）で行う。図5Aは平面図で巻取りロールから巻きほぐされて伸張された状態で、電磁波遮蔽用シート1が一定間隔で面付けされている。図5Bは側面図で、導電材層109と基材11とが積層されている。まず、巻取りロールの金属層21に黒化処理層23A, 23B及び防錆層25A, 25Bを形成をして、導電材層109を得る。次に導電材層109の防錆層25Aへ接着剤13を塗布し乾燥した後に、基材11を重ね合わせて加圧する。さらに、必要に応じて30～80°Cの雰囲気で数時間～数日のエージング（養生、硬化）を行って、巻取りロール2を得る。

（フォトリソ法）図8の如く該積層体の導電材層109面へ、レジスト層109aをメッシュパターン状に設け、レジスト層109aで覆われていない部分の導電材層をエッチングにより除去した後に、レジスト層109aを除去するフォトリソグラフィ法で、メッシュ状とする。

（マスキング）まず、基材11と導電材層109の積層体の導電材層109面を、フォトリソグラフィ法でメッシュ状とする。この工程も、帯状で連続して巻き取られたロール状の積層体を加工して行く。該積層体を連続的又は間歇的に搬送しながら、緩みなく伸張した状態で、マスキング、エッチング、レジスト剥離する。

まず、マスキングは、例えば、感光性レジスト109aを導電材層109上へ全面塗布し、乾燥した後に、所定のパターン（メッシュのライン部）版（マスク）にて密着露光して所定のパターン状に露光する。感光性レジストがネガ型（露光部が硬化）の場合は、開口部が遮光、ライン部が透光のパターンとする。又感光性レジストがポジ型（露光部が溶解）の場合は、開口部が透口、ライン部が遮光のパターンとする。露光の光源としては、例えば水銀燈が用いられる。水現像し、硬膜処理などを施し、ベーキングする。

レジストの塗布は、巻取りロール状の帯状の積層体（基材11と導電材層10

9) を連続又は間歇で搬送させながら、その導電材層109面へ、カゼイン、PVA、ゼラチンなどのレジストをディッピング（浸漬）、カーテンコート、掛け流しなどの方法で行う。また、レジストは塗布ではなく、ドライフィルムレジストを用いてもよく、作業性が向上できる。ベーキングはカゼインレジストの場合、200～300°Cで行うが、積層体の反りを防止するために、できるだけ低温度が好ましい。

（エッチング）マスキング後にエッチング（腐蝕）を行う。該エッチングに用いるエッチング液としては、エッチングを連続して行う本発明には循環使用が容易にできる塩化第二鉄、塩化第二銅の溶液が好ましい。また、該エッチングは、帯状で連続する鋼材、特に厚さ20～80μmの薄板をエッチングするカラーTVのブラウン管用のシャドウマスクを製造する設備と、基本的に同様の工程である。即ち、該シャドウマスクの既存の製造設備を流用でき、マスキングからエッチングまでが一貫して連続生産できて、極めて効率が良い。エッチング後は、水洗、アルカリ液によるレジスト剥離、洗浄を行ってから乾燥すればよい。

（着色防止効果）該エッチング時には、エッチング液が全体へ吹き付けられるので、金属層21以外の部分もエッチング液のアタックを受けてしまう。特に開口部105が形成された後は、従来の場合には接着剤層13がむき出しとなって、該接着剤層13がエッチング液の影響で着色したりする。着色すると、JIS-Z8729に準拠した表色系「L*、a*、b*、ΔE*」で表わした色調で、該「L*」、「a*」及び「b*」が大きくなり、画像の視認性が低下する。

ところが、本発明に於いて基材11側に存在する防錆層25Aを、ライン部107のみでなくメッシュの開口部105へも残しておく。このため、該防錆層25Aが接着剤層13を保護する。このため、該接着剤層13はエッチング液の影響を受けず、着色しないので、画像の視認性が低下しない。又平坦化層29との接着性も低下しない。

（剥離防止効果）さらに、エッチング後のレジスト膜109aの剥離には、アルカリ性の剥離液を用いて剥離するので、従来の場合、接着剤層13がアルカリ液の影響で剥離することが見られた。ところが、本発明では、防錆層25Aをメッシュの開口部105へも残しておくことで、該防錆層25Aが接着剤層13を

保護する。このため、該接着剤層13はアルカリ性の剥離液の影響を受けず、剥離することがない。

(汚染防止効果) さらに、通常、接着剤層13は、エッティング液中の鉄やナトリウムによって汚染されるが、本発明では、防錆層25Aが接着剤層13を保護することで、この汚染も防止することができる。鉄やナトリウムの汚染がないと、ディスプレイに搭載されて高温多湿などの特殊な環境に晒された時に稀に発生する、電磁波遮蔽用シート1表面の水濡れ現象がなく、外観的にも優れる。理由は定かではないが、防錆層25Aは金属酸化物が主体で表面張力が高く、水の濡れ性がよいためと推定される。このように、防錆層25Aを開口部105部分にも形成させておくことで、複数の特異な作用効果を発現できる。

(メッシュ) メッシュ部103は、複数で開口部105を有するライン部107からなっている。開口部105の形状は特に限定されず、例えば、正3角形、2等辺3角形等の3角形、正方形、長方形、菱形、台形などの4角形、5角形、6角形(亀甲形)、8角形等のn角形、円形、橢円形などが適用できる。これらの開口部の複数を、組み合わせてメッシュとする。

開口率、メッシュの非視認性、及び画像の視認性から、メッシュ部103のライン部107の直線部における幅Wが所定値±30%の範囲内であり、かつ、透明基板と直交したライン切断面(横断面)の形状における上底と下底とを結ぶ土手(開口部の周囲の側面)の曲率半径が、前記金属層の厚さの1.5~3.0倍とする。好ましくは、メッシュ部103のライン幅Wが5~25μmで、ラインとラインのピッチが150~500μmとし、また、後述の如くメッシュ部103の外周部近傍の1~50メッシュ、又は0.15~1.5mmの部分についてはライン部の幅の分布は所定値±30%の範囲外とすることも可能である。

通常、大型のプラズマディスプレイパネル用の電磁波遮蔽用シートには、数千本以上の直線ラインが形成されており、そしてそれぞれが交わっている。該ライン部107のライン幅のバラツキを抑え、かつ、ライン部107の切断面の形状における上底と下底とを結ぶ土手の曲率半径を規制する。このことにより、電磁波遮蔽性と適度の透明性を有し、メッシュの濃淡ムラが少なく、かつ、特に黒と白の点状及び線状欠点が少なく、かつまた、表示光のギラツキが少なく、又は外

光の反射が抑えられ、優れた画像の視認性を有する電磁波遮蔽用シート1を得ることができる。

ライン部107の幅Wのバラツキは、例えば、ライン幅 $14\text{ }\mu\text{m}$ とすると、 $14 \pm 4.2\text{ }\mu\text{m}$ で、範囲としては $9.8 \sim 18.2\text{ }\mu\text{m}$ あり、この範囲内であれば、メッシュの濃淡ムラ、黒及び／又は白の点状及び線状の欠点が発生しない。もし、ライン幅に広狭があると、メッシュが濃淡ムラとなる。また広狭が大きい場合には、人間がディスプレイ画像を観察した際に、広い部分は黒点欠点となり、狭い部分は白点欠点となってしまう。全体の画像に対してポツンと白点及び／又は黒点があると、人間は極めて強い違和感を感じる。

しかし、本発明の電磁波遮蔽用シート1によれば、連続フォトリソグラフィ法で製造し、ライン幅のバラツキを所定の範囲とすることで、メッシュの濃淡ムラの発生は極めて少なく、しかも、電磁波遮蔽性及び透明性には問題はない。また、メッシュの濃淡ムラや黒及び／又は白の点状及び線状の欠点は、レジスト塗布時にレジスト液の飛沫が不要な部分へ付着しても発生するが、連続フォトリソグラフィ法で製造することで、極めてまれである。

また、ライン部107の幅Wの制御からは、メッシュ部103の外周部に接する部分の外周部の部分を除いてもよい。これはメッシュ部103が終わって全面金属層21からなる接地用枠部101となるために規則性が途切れ、また、ライン幅を接地用枠部101に内周するメッシュ外周部において、接地用枠部に向かって暫時拡幅したりするなどの別目的の処置をすることがあるためである。該外周部としては、接地用枠部101の内周から $1 \sim 50$ メッシュ、又は $0.15 \sim 1.5\text{ mm}$ 、好ましくは $1 \sim 25$ メッシュ、又は $0.3 \sim 7.5\text{ mm}$ である。

このように、ライン部107の透明基板11と直交したライン部107の切断横断面の形状における上底と下底とを結ぶ土手の曲率半径が、前記金属層の厚さの $1.5 \sim 3.0$ 倍とし、かつ、ライン幅が所定値 $\pm 30\%$ にするには、レジストの種類やエッチング工程の条件で制御する。例えば、レジストとしてドライレジストや液レジストを用いたり、また、エッチング条件としては、エッチング液のボーメ度を 35 度以上にしたり、エッチング液として塩化第二銅又は塩化第二鉄水溶液を用いて、エッチング液の温度が 35 度以上したり、エッチング液の

スプレイ流速を2000m1／分以上として、かつ、スプレイノズルを首振りさせたり、左右に揺動させたりしてエッチングすることが望ましい。

また、ライン部107の曲率半径、ライン幅を制御するには、前述のパターン版の線幅を得たい製品のライン幅より大きくとり、できるだけ腐蝕する量を大きくして、エッチング液のエッチングスピードを遅くすることによって、曲率半径、ライン幅を制御しやすくすることができる。

なお、ライン部107における上底と下底とを結ぶ土手の曲率半径は、透明基板11と直交したライン部107をミクロトームでスライスし、白金パラジュウムをスペッタした後に、該ライン部107の切断面を2000倍の電子顕微鏡で撮影し、この撮影した写真から、上底端値と下底端値から推定して求める。但し、エッチングにより形成された土手の形状は必ずしも真円形とはならないので、略円形の円周線、台形の斜線に近い線でもよい。

要は上底右端と下底右端、又は上底左端と下底左端を含む線分が、金属層の厚さの1.5～3.0倍の曲率半径となればよい。また、曲率半径は一定である必要はなく、変化していてもよいが、金属層の厚さの1.5～3.0倍の範囲に収まっていればよい。

また、ラインが電磁波遮蔽用シートの下部面となすバイアス角は、図1の図示では45度を例示しているが、これに限られず、モアレの解消などのために、ディスプレイの発光特性や画素の並びなどを加味して適宜、選択すればよい。

(平坦化) メッシュが形成されると、メッシュのライン部107は金属の厚みがあるが、開口部105は金属層21が除去されて空洞となり、その結果ライン部107に対して開口部105は相対的に凹部となる。導電材部109は斯くの如き凹凸状態となる。該凹凸は次工程で接着剤(又は粘着剤)が塗布される場合には、該接着剤などで埋まる。しかし、メッシュ形成後、直ちに他の部材(例えば)ディスプレイ(表面板)へ貼り込む場合には、凹凸が露出したままで、作業性が悪いのみでなく、該開口部105の凹部内に気泡が留り、気泡と接着剤との界面で光が散乱して、ヘイズが高く、白化した状態となるので、該凹部を埋めて平坦化することが好ましい。

平坦化としては、透明樹脂を該凹部に塗布し充填して埋め込むが、凹部の隅々

まで侵入しないと、気泡が残り透明性が劣化する。このため、溶剤などで稀釀して低粘度で塗布し乾燥したり、空気を脱気しながら塗布したりして、平坦化層29を形成する。

平坦化層29は透明性が高く、メッシュを構成する金属との接着性が良く、次工程の接着剤との接着性がよいものであればよい。但し、平坦化層29の表面が、突起、凹み、ムラがあると、平坦化層29上に接着剤を塗工して他の被着体32と積層する際の接着剤中の気泡残留効果も不完成となる。更に電磁波遮蔽用シートをディスプレイ前面へ設置した際に、モワレ、干渉ムラ、ニュートンリングが発生したりするので好ましくない。好ましい方法としては、樹脂として熱又は紫外線硬化樹脂を溶剤で稀釀し低粘度化した状態で塗布し、該樹脂を開口部105の凹部内全域に流動させ充填させ、溶剤を乾燥させた後に、平面性に優れ剥離性のある基材で積層し、塗布樹脂を熱又は紫外線で硬化させて、剥離性基材を剥離し除去する。平坦化層29の表面は、平面性基材の表面が転写されて、平滑な面が形成される。剥離性基材としては、例えばシリコン樹脂を離型層として表面に塗工した2軸延伸ポリエチレンテレフタレートが挙げられる。

平坦化層29に用いる樹脂としては、特に限定されず各種の天然又は合成樹脂、熱又は電離放射線硬化樹脂などが適用できるが、樹脂の耐久性、塗布性、平坦化しやすさ、平面性などから、ウレタン（メタ）アクリレート、ポリエステル（メタ）アクリレート、エポキシ（メタ）アクリレート等のプレポリマー（又はオリゴマー）、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート等の单量体、或はこれらプリポリマーと单量体との混合体から成る紫外線硬化樹脂が好適である。

（近赤外線吸収剤）さらに、平坦化層29に用いる樹脂へ、近赤外線の特定波長帯域を吸收する近赤外線吸収剤を添加することが好ましい。近赤外線の特定波長帯域を吸收することで、ディスプレイから輻射される近赤外線を遮蔽し、該近赤外線による遠隔操作装置等近赤外線で作動する機器の誤動作を防止できる。ここで、近赤外線の特定波長とは、780～1200nm程度である。特に800～1100nmの波長帯域の80%以上を吸収することが望ましい。該近赤外線吸収剤（NIR吸収剤という）としては、特に限定されないが、近赤外線領域に

急峻な吸収があり、可視光帯域の光透過性が高く、かつ、可視光領域には特定の波長の大きな吸収がない色素などが適用できる。NIR吸収剤としては、フタロシアニン系化合物、インモニウム系化合物、ジインモニウム系化合物、ジチオール金属錯体系化合物等が用いられる。これらのNIR吸収剤は1種単独で用いることも出来るが、好ましくは、2種以上混合して用いる。例えば、ジインモニウム系化合物とフタロシアニン系化合物との混合系が挙げられる。又、PDPから発光する可視光領域としては、通常、ネオン原子の発光スペクトルであるオレンジ色が多いので、可視光のうち570～605nm付近の帯域をある程度吸収する色調補正用光線吸収剤を含有することが好ましい。該色素としては、シアニン系化合物、フタロシアニン系化合物、ナフタロシアニン系化合物、ナフトキノン系化合物、アントラキノン系化合物、ジチオール系錯体などがある。これら近赤外線吸収剤と色調補正用光線吸収剤とは必要に応じていづれか片方、或は両方を添加する。

(NIR吸収層) NIR吸収層31B、31Aは、平坦化層29側及び／又は逆側の基材11側へ各々設ける。平坦化層29面へ設けた場合は、図1に図示するNIR吸収層31Bで、基材11面へ設けた場合は、図1に図示するNIR吸収層31Aである。NIR吸収層31B及びNIR吸収層31Aは、NIR吸収剤を有する市販フィルム（例えば、東洋紡績社製、商品名No.2832）を接着剤で積層したり、先のNIR吸収剤をバインダへ含有させて塗布してもよい。バインダとしては、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、アクリル樹脂や、熱又は紫外線などで硬化するエポキシ、アクリレート、メタアクリレート、イソシアネート基などの反応を利用した硬化タイプなどが適用できる。

本発明による電磁波遮蔽用シートは、一般には、更に別の被着体と接着剤層を介して積層して用いられる。被着体32としては、透明基板（保護層乃至は補強層）、該透明基板上に更に反射防止層、ハードコート層、防汚層、防眩層等を形成して成る各種機能性シート、或はディスプレイ本体等が挙げられる。被着体は基材11側、導電材部109側、或はその両側いずれも有り得る。導電部材109側に被着体32を積層する場合を図7に示す。此の図では導電部材上に接着剤層33を介して被着体32を積層している。此の場合には、開口部内の空気が接

着剤によって十分に置換される様に注意して行わないと開口部内に気泡Bが残留してしまう。この場合、接着剤層33は直接導電材部109では無く、平坦化層29（を介してその）上に接着材を塗工すれば、このような接着剤33中への気泡Bの残留を防止出来る。

（反射防止層）電磁波遮蔽用シートの観察側へ、反射防止層（A R層という）を設けてもよい。反射防止層は、可視光線をの反射を防止するためのもので、その構成としては、単層、多層の多くが市販されている。多層のものは、高屈折率層と低屈折率層を交互に積層したもので、高屈折率層としては、酸化ニオブ、チタン酸化物、酸化ジルコニウム、ITOなどがあり、低屈折率層としては、珪素酸化物、弗化マグネシウム等がある。また、外光を乱反射する微細な凹凸表面を有する層を有するものもある。

（ハードコート層、防汚層、防眩層）さらに、反射防止（A R）層には、ハードコート層、防汚層、防眩層を設けてもよい。ハードコート層は、J I S - K 5 4 0 0 の鉛筆硬度試験でH以上の硬度を有する層で、ポリエステル（メタ）アクリレート、ウレタン（メタ）アクリレート、エポキシ（メタ）アクリレートなどの多官能（メタ）アクリレートを、熱又は電離放射線で硬化させる。防汚層は、撥水性、撥油性のコートで、シロキサン系、フッ素化アルキルシリル化合物などが適用できる。防眩層は外光を乱反射する微細な凹凸表面を有する層である。

（シート化）以上のように、連続した帯状の巻取りロール状態で製造してきた部材を切断して、1枚毎の電磁波遮蔽用シート1を得る。該電磁波遮蔽用シート1を、被着体としてのガラス、樹脂などの透明基板へ貼り付けられ、また必要に応じて、A R層、ハードコート層、防汚層、防眩層と組み合されてディスプレイ前面板となる。該基板は、大型のディスプレイには厚さが1～10mmの剛性を持つものが、また、キャラクタ表示管などの小型のディスプレイには厚さが0.01～0.5mmの樹脂フィルムが用いられ、ディスプレイの大きさや用途に応じて、適宜選択すればよい。或はまたスプレイの前面へ直接貼着、積層してもよい。

ディスプレイ表面へ本発明の電磁波遮蔽用シートを直接積層する形態の場合である。

(直接貼着)について説明する。この場合には、メッシュ状となった金属層側が観察側となり、該金属層側へ少なくとも黒化処理層を設ければよい。接地用枠部101が表面へ露出するので、電極を引き出し易くアースがとりやすい。なお、平坦化層は接地用枠部101には設け無い。尚、防錆層25B、黒化処理23Bは極めて薄い層なので、アース接地の妨げとはならない。また、該接地用枠部101が黒化処理されていて黒い面が観察側となるので、前面ガラス板の額縁状に設けていた黒色印刷が不要となり、工程が短縮でき、コスト面でも有利である。

次に具体的な実施例について説明する。

(実施例1) 金属層21を含む導電材層109として、平均粒子径0.3μmの銅-コバルト合金粒子から成る黒化処理層23A、23Bと、更にその上に設けられたクロメート(処理)層25A、25Bとを有する厚さ10μmの電解銅箔を用意した。該銅箔のクロメート処理層面側と、厚さが100μmの透明な2軸延伸PET(ポリエチレンテレフタレート)フィルムA4300(東洋紡績社製、商品名)から成る基材とを、2液硬化型ポリウレタン系接着剤でラミネートした後に、56℃で4日間エージングした。接着剤としては主剤タケラックA-310(ポリオール)と硬化剤A-10(イソシアネート)(いずれも武田薬品工業社製、商品名)を用い、塗布量は乾燥後の厚さで7μmとした。クロメート処理としては、0.1%濃度のアルサーフ1000(日本ペイント社製、クロメート処理剤商品名)を用い、40℃で1分間浸漬して処理を行い、水洗後80℃で10分間乾燥した。

次いで、フォトリソグラフィ法によるメッシュの形成は、連続した帯状でマスキングからエッティングまでを行う、カラーTVシャドウマスク用の製造ラインを流用した。まず、該ラミネートフィルムの導電材層外表面の全体へ、カゼインから成る感光性レジストを掛け流し法で塗布した。次のステーションへ搬送し、開口部が正方形でライン幅22μm、ライン間隔(ピッチ)300μm、バイアス角度49度、接地用電極部の幅5mmのパターン版(フォトマスク)を用いて、水銀燈を用いて密着露光した。次々とステーションを搬送しながら、水現像し、硬膜処理し、さらに、80℃でバーニング処理した。

さらに次のステーションへ搬送し、エッティング液として40℃、40°ボーム

の塩化第二鉄水溶液を用いて、サイドエッチングを効かせるスプレイ法で吹きかけて開口部の電解銅箔、黒化処理をエッチングして除去し、基材側に位置するクロメート処理層が残留した状態でメッシュの開口部を形成した。次々とステーションを搬送しながら、水洗し、レジストを剥離し、洗净し、さらに、80°Cで乾燥して実施例1の電磁波遮蔽用シートを得た。

(実施例2) クロメート(処理)層へ、酸化亜鉛を含ませる以外は、実施例1と同様にして、実施例2の電磁波遮蔽用シートを得た。

(実施例3) クロメート(処理)層の代わりに、メッキ法で酸化ニッケルを用いる以外は、実施例1と同様にして、実施例3の電磁波遮蔽用シートを得た。

(実施例4) クロメート(処理)層の代わりに、メッキ法で酸化ニッケル及び酸化亜鉛を用いる以外は、実施例1と同様にして、実施例4の電磁波遮蔽用シートを得た。

(実施例5) クロメート(処理)層の代わりに、メッキ法で酸化ニッケル、酸化亜鉛及び酸化銅を用いる以外は、実施例1と同様にして、実施例5の電磁波遮蔽用シートを得た。

(比較例1) 基材側のクロメート(処理)層25Åを設けない以外は、実施例1と同様にして、比較例1の電磁波遮蔽用シートを得た。

(実施例6) 実施例1の電磁波遮蔽用シートのメッシュ部表面へ、下記組成の平坦化層組成物を塗布し、厚さが50μmのS P - P E T 2 0 - B U (トーセロ社製、表面離型処理P E Tフィルム商品名)をラミネートした後に、高圧水銀灯を用いて200mj/cm²の露光(365nm換算)した。そして、S P - P E T 2 0 - B Uを剥離すると、メッシュ部の開口部が平坦化層組成物によって充填されて平坦化した実施例2の電磁波遮蔽用シートが得られた。

平坦化層組成物としては、N-ビニル-2-ピロリドン20質量部、ジシクロペンテニルアクリレート25質量部、オリゴエステルアクリレート(東亜合成(株)製、M-8060)52質量部、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン(チバガイギー社製、イルガキュア184)3質量部を用いた。

(実施例7) 実施例6の平坦化層組成物へ、チオールニッケル錯体1質量部を含有させた以外は、実施例6と同様にして電磁波遮蔽用シートを得た。

(実施例8) 実施例6の平坦化層面へ、NIRフィルムNo.2832(東洋紡績社製、近赤外線吸収フィルム商品名)を粘着剤で積層した以外は、実施例6と同様にして電磁波遮蔽用シートを得た。

(実施例9) (直接貼り) 銅-コバルト合金粒子のクロメート(処理)層でない面と、PETフィルムをラミネートする以外は、実施例1と同様にし、さらに、実施例6と同様にして平坦化層を形成して、実施例9の電磁波遮蔽用シートを得た。

実施例及び比較例の電磁波遮蔽性シートを、PDPパネルへ搭載して、表示画像の視認性を目視で観察した。又近赤外線吸収性態を測定した。

(結果) 実施例1~8では、PDPディスプレイに表示された画像にもギラツキがなく、白及び/又は黒の点状、線状欠点、曇り(白化)も認めらず、視認性が良好であった。又自己分光透過率を測定したところ、波長800~1100nm帯域での近赤外線透過率は20%未満であった。実施例9の電磁波遮蔽性シートでは、基材面を粘着剤でPDPディスプレイへ設置したところ、表示光が反射した迷光もなく、ギラツキもなく、画像の視認性は良好で、さらに電極の引き出し工数も減り、ガラス基板に設ける額縁状の黒印刷も要らなかった。

また、実施例1~9の接着剤層を蛍光X線分析装置(RIX3000、Rigaku社製、商品名)でFe、Naを測定したが、検出されず開口部も白濁、着色も認められなかった。さらに、PDPディスプレイへ設置して、連続10時間にわたって画像表示をしたが異常は認められなかった。

比較例1では、開口部が若干白濁しており、PDPディスプレイに表示された画像には、コントラストが悪く、視認性も悪かった。

本発明の電磁波遮蔽用シートによれば、CRT、PDPなどのディスプレイの前面に配置して、ディスプレイから発生する電磁波を遮蔽し、かつ、メッシュのライン部分は非視認性で、電磁波遮蔽性、透明性の両特性を満たし、かつ、どちらの面を観察側にしてもよく、画像を良好に視認することができる。

請求の範囲

1. 電磁波遮蔽用シートにおいて、
透明な基材と、
基材の一方の面に設けられた透明な防錆層と、
防錆層上に設けられ、開口部を形成するライン部を有するメッシュ状の金属層
を備え、
防錆層は、ライン部と開口部に対応する部分の両方に設けられていることを特
徴とする電磁波遮蔽用シート。
2. 金属層のライン部のライン幅は $5 \sim 25 \mu\text{m}$ 、ライン部間のピッチは $150 \sim 500 \mu\text{m}$ となっていることを特徴とする請求項1記載の電磁波遮蔽用シ
ート。
3. 金属層の一方の面に黒化処理層が設けられていることを特徴とする請求
項1記載の電磁波遮蔽用シート。
4. 金属層の基材と反対面に、追加防錆層が設けられていることを特徴とす
る請求項1記載の電磁波遮蔽用シート。
5. メッシュ状の金属層の開口部に透明樹脂が充填されて、金属層と透明樹脂
とが平坦状となることを特徴とする請求項1記載の電磁波遮蔽用シート。
6. メッシュ状の金属層の開口部へ充填される透明樹脂は、可視光線中の波
長 $570 \sim 605 \text{ nm}$ 帯域の光を吸収する色調補正用光線吸収剤及び／又は近赤
外線の波長 $800 \sim 1100 \text{ nm}$ 帯域の光を吸収する近赤外線吸収剤を含有する
ことを特徴とする請求項5記載の電磁波遮蔽用シート。
7. 基材または追加防錆層のいずれかの外方に、可視光線中の波長 $570 \sim$
 605 nm 帯域の光を吸収する色補正用光線吸収剤層及び／又は近赤外線の波長
 $800 \sim 1100 \text{ nm}$ 帯域の光を吸収する近赤外線吸収剤層を設けたことを特徴
とする請求項4記載の電磁波遮蔽用シート。

1/4

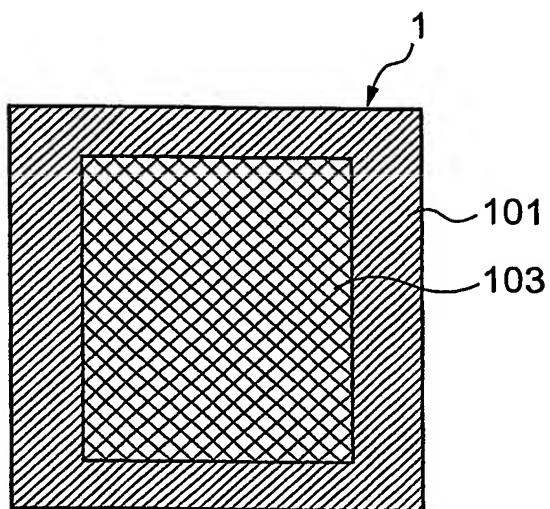


FIG. 1

BEST AVAILABLE COPY

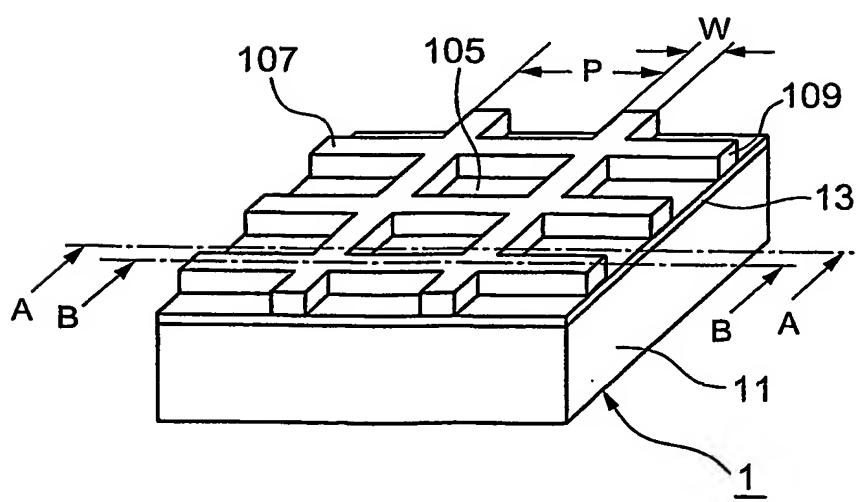


FIG. 2

2/4

FIG. 3A

BEST AVAILABLE COPY

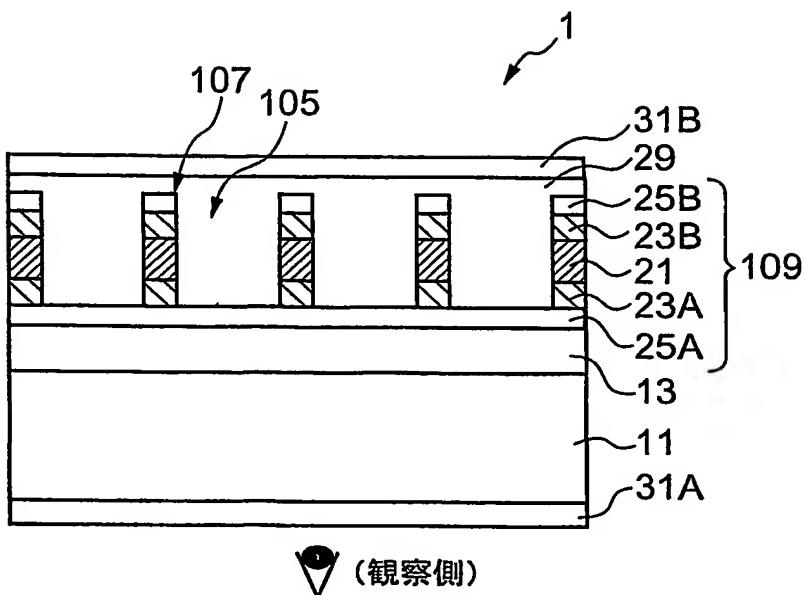


FIG. 3B

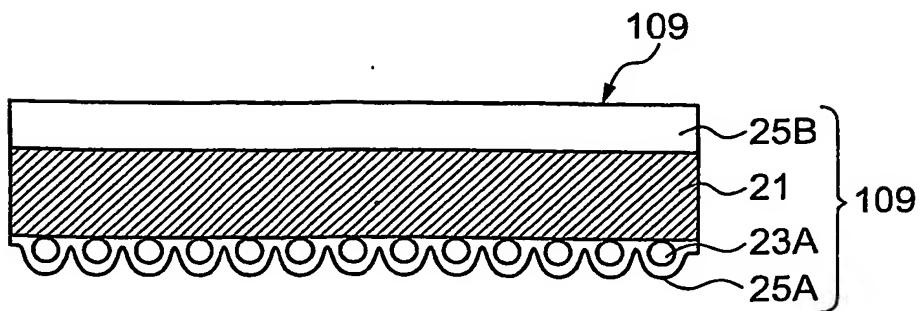
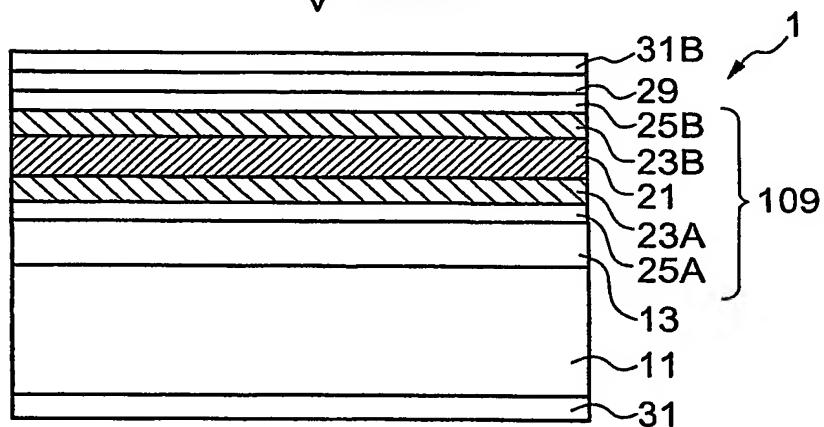
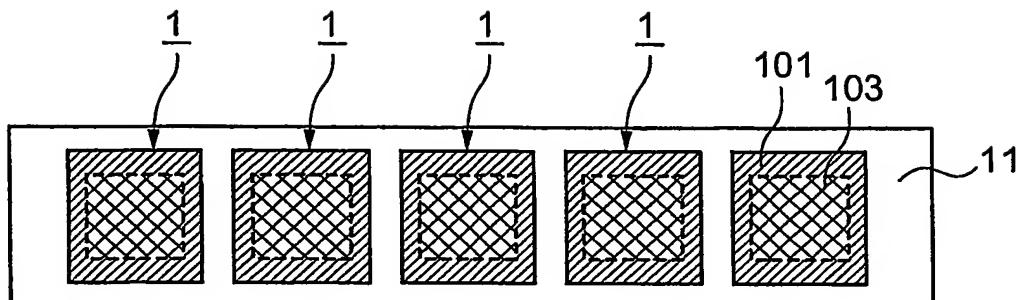
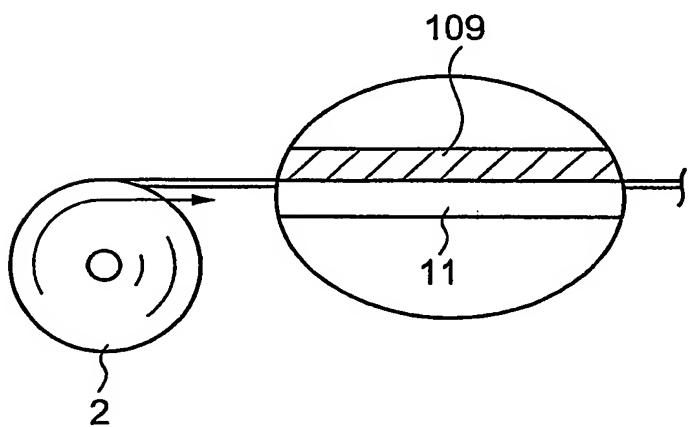


FIG. 4

3/4

BEST AVAILABLE COPY

FIG. 5A**FIG. 5B**

4/4

BEST AVAILABLE COPY

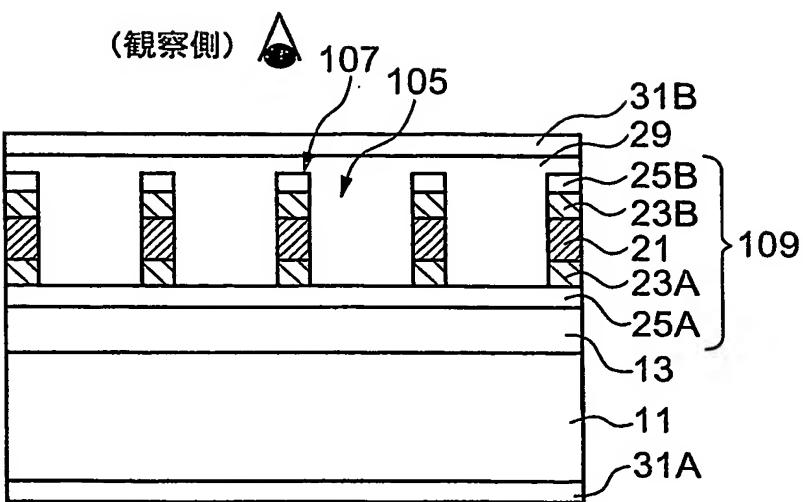


FIG. 6

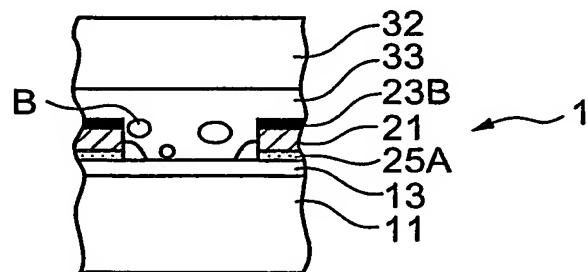


FIG. 7

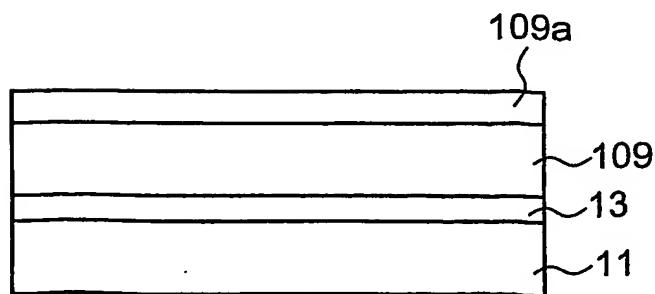


FIG. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10022

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl' H05K9/00, B32B3/24, B32B15/08, G09F9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl' H05K9/00, B32B3/24, B32B15/08, G09F9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-9484 A (Kyodo Printing Co., Ltd.), 11 January, 2002 (11.01.02), Par. Nos. [0012], [0021], [0027] to [0038]; Figs 1, 3 (Family: none)	1-7
Y	JP 2002-185184 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 28 June, 2002 (28.06.02), Par. No. [0029] (Family: none)	1-7
Y	JP 2002-190692 A (Tomoegawa Paper Co., Ltd.), 05 July, 2002 (05.07.02), Par. Nos. [0040], [0044]; Figs. 1, 3 (Family: none)	5, 7

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&"	document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		

Date of the actual completion of the international search
07 November, 2003 (07.11.03)Date of mailing of the international search report
18 November, 2003 (18.11.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10022

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-75087 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 17 March, 1998 (17.03.98), Par. No. [0014] (Family: none)	6, 7
A	JP 2001-217589 A (Mitsui Chemicals, Inc.), 10 August, 2001 (10.08.01), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-7
E,A	JP 2003-249791 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 05 September, 2003 (05.09.03), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-7
E,A	JP 2003-258484 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 12 September, 2003 (12.09.03), Full text (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' H05K9/00, B32B3/24, B32B15/08, G09F9/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' H05K9/00, B32B3/24, B32B15/08, G09F9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-9484 A (共同印刷株式会社) 2002. 01. 11 段落【0012】、【0021】、【0027】-【0038】、 第1、3図 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2002-185184 A (大日本印刷株式会社) 2002. 06. 28 段落【0029】 (ファミリーなし)	1-7

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07. 11. 03

国際調査報告の発送日

18.11.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

川内野 真介



3S 3022

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP03/10022

C(続き) .	関連すると認められる文献	
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-190692 A (株式会社巴川製紙所) 2002. 07. 05 段落【0040】 , 【0044】 , 第1, 3図 (ファミリーなし)	5, 7
Y	JP 10-75087 A (日立化成工業株式会社) 1998. 03. 17 段落【0014】 (ファミリーなし)	6, 7
A	JP 2001-217589 A (三井化学株式会社) 2001. 08. 10 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-7
EA	JP 2003-249791 A (日立化成工業株式会社) 2003. 09. 05 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-7
EA	JP 2003-258484 A (日立化成工業株式会社) 2003. 09. 12 全文 (ファミリーなし)	1-7